

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-273115

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

G11B 7/125

G11B 11/10

G11B 11/10

(21)Application number : 10-069722

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 19.03.1998

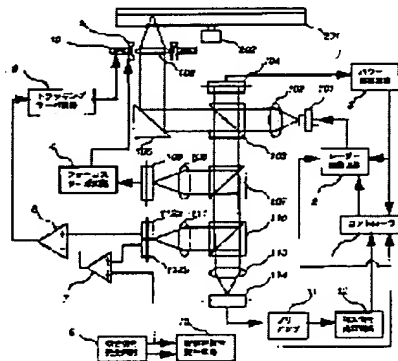
(72)Inventor : TANAKA YASUTO
KUREBAYASHI MASAOKI

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress cross write by correcting tracking according to a tilt of an optical disk and to form a required recording mark and increase a signal/ noise ratio by correcting recording/reproducing power.

SOLUTION: A signal from a tilt signal generation circuit 6 is added to a photodetector 112b arranged in the direction parallel to a track, and a difference signal with the photodetector 112a is made into a tracking error signal. Further, the signal from the tilt signal generation circuit 6 is inputted to a laser drive circuit 2, and output power from a laser diode 101 is controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-273115

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int. Cl. ⁶ 識別記号

G11B 7/095

7/125

11/10

551

561

F I

G11B 7/095

7/125

11/10

G

C

C

F

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-69722

(22) 出願日 平成10年(1998)3月19日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 田中 靖人

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マルチメディアシステム開

発本部内

(72) 発明者 樽林 正明

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式

会社日立製作所マルチメディアシステム開

発本部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

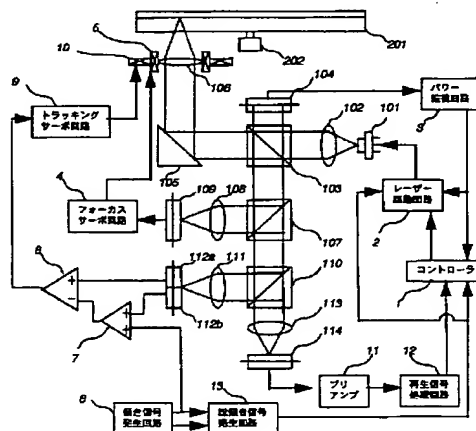
(54) 【発明の名称】 光情報記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 光ディスクの傾きにに応じてトラッキングを補正し、クロスライトを抑制する。記録再生パワーを補正し、所望の記録マークを形成し、信号対雑音比の低下を抑える。

【解決手段】 傾き信号発生回路6からの信号を、トラックに平行な方向に配置された受光素子112bに加算した後、112aとの差分信号をトラッキングエラー信号とする。また、傾き信号発生回路6からの信号を、レーザー駆動回路2に入力して、レーザーダイオード101からの出力パワーを制御する。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくともレーザー光を発生する光源と、光情報媒体に該レーザー光を微小領域に絞こむ光学系と、

少なくとも該微小領域に絞られたレーザー光の光軸に対する上記光情報媒体の記録トラックに垂直な方向の傾きの大きさを検出し、該記録トラックに垂直な方向の傾きの大きさに応じたレベルの信号を出力する傾き信号発生手段と、

上記光情報媒体により反射された上記レーザー光を受光する少なくとも 2 分割された光検出手段と、

該少なくとも 2 分割された光検出手段から出力される夫々の受光量に応じたレベルの光量出力信号のどちらか一方に、上記傾き信号発生手段から出力される記録トラックに垂直な方向の傾きの大きさに応じたレベルの信号を加算する加算手段と、

該光量出力信号のうち傾き信号が加算されない光量出力信号と上記加算手段から出力される信号を減算し、該光情報媒体からの情報の再生に際してのトラッキング制御のためのトラッキングエラー信号を生成する減算手段と、

有することを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載の光情報記録再生装置において、前記傾き信号発生手段が前記記録トラックに垂直及び平行な方向の傾きを検出し、それぞれの方向の傾きの大きさに応じた 2 種類の信号を発生させる機能を有し、該傾き信号発生手段から出力される 2 種類の信号から前記光情報媒体の総傾き量に応じた信号を出力する総傾き信号発生手段を有し、情報を記録または再生する際に上記光情報媒体に照射する前記レーザー光の強度を、上記総傾き信号発生手段の出力信号の大きさに応じて変化させる手段を有することを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項 3】請求項 2 に記載の光情報記録再生装置において、前記光情報媒体に情報を記録する際に照射する前記レーザー光を、少なくとも 2 種類以上の強度でパルス状に発光させて記録する装置であって、該パルス状に発光させるレーザー光のピークパワー、ボトムパワー、パルス幅のうち少なくとも一つを、前記総傾き信号発生手段の出力信号の大きさに応じて変化させることを特徴とする、光情報記録再生装置。

【請求項 4】請求項 2 または 3 に記載の光情報記録再生装置において、該光情報記録再生装置が、光情報媒体にパルス状のレーザー光を集光し昇温させ、同時に外部より情報に応じた交番磁界を印加して情報を記録する光情報記録再生装置であって、該パルス状に発光させるレーザー光のピークパワー、ボトムパワー、パルス幅、上記パルス状レーザー光と上記交番磁界の印加タイミングのうち少なくとも一つを、前記総傾き信号発生手段の出力信号の大きさに応じて変化させることを特徴とする、光情報記録再生装置。

【請求項 5】請求項 2 または 3 または 4 に記載の光情報記録再生装置において、前記光情報媒体から情報を再生する際に、再生信号を等化する波形等化器の定数を、前記総傾き信号の大きさに応じて変化させることを特徴とする、光情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光情報記録再生装置に係わり、特に、光情報媒体（光磁気ディスク、光ディスク等を含む）の傾きによって、記録再生特性が実効的に低下することを防止可能とした光情報記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、光装置が大容量データファイルとして実用化され、今後更なる大容量化が望まれている。

【0003】光情報記録再生装置では、情報の記録密度及び再生分解能は、光情報媒体上に集光するレーザー光スポットの大きさに大きく依存する。レーザー光のスポット径Dは、レーザー光の波長 λ 、対物レンズの開口数NAにより、以下の式であらわされる。

【0004】

$$D = k \cdot \lambda / NA \quad k: \text{比例定数} \quad (1)$$

(1) 式より明らかなように、光情報記録再生装置では、レーザー光の短波長化と、対物レンズの開口数NAを大きくすることによりスポット径Dを小さくして高記録密度化を図ってきた。

【0005】一方、光情報媒体として代表的な光ディスクでは、情報ビットを短くするとともに、記録トラックを狭小化して、その記録密度を向上させてきた。

【0006】ところで、多くの書き換え可能な光ディスクでは、レーザービームスポットを記録トラック上に正確にトレースする所謂トラッキングのために、ラジオ技術社「光ディスク技術」86頁ほかに記載される、ブッシュブル法と呼ばれる方法を用いている。該ブッシュブル法では、予め光ディスクに案内溝を設け、光ディスクにレーザービームを照射する際、上記案内溝によって生ずる回折光を利用してトラッキングずれを検出するものである。

【0007】これを図5で説明する。図5において、光ディスク201はその半径方向の断面として示している。レーザービームがこの光ディスク201に照射されると、光ディスク201に設けられた案内溝により生ずる回折光を含む反射レーザー光301が生ずる。この反射レーザー光301は対物レンズ106等の光学手段を介し、トラックの中心線に関して対称に配置される2つの受光素子112a、112b、からなる2分割光検出器112に入射される。これら受光素子112a、112bからは夫々の受光量に応じた信号が出力され、これら夫々の出力信号は減算回路8により減算され、これらの差に応じたトラッキングエラー信号が得られる。

【0008】このトラッキングエラー信号はトラッキンググサーボ回路9に入力され、トラッキングエラー信号の大きさに応じた信号がトラッキングアクチュエータ10に入力される。トラッキングアクチュエータ10は、レーザービームを案内溝に対し垂直な方向に動かすものである。レーザービームが案内溝の中心にある場合、受光素子112a、112b夫々における受光量は等しく、減算回路8の出力、すなわちトラッキングエラー信号はゼロとなり、トラッキングが安定する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記プッシュプル法は、回路規模も小さくて済み、書換可能光ディスクのトラッキングの方法として、広く用いられているものである。しかしながら、このトラッキング方法は、光ディスクがレーザービームの光軸に対し記録トラックに垂直な方向に傾いた場合、トラッキングにオフセットが生じるという問題がある。この場合、レーザービームが案内溝の中心にあると、レーザービームの光軸に対して回折光の強度分布が左右非対称となり、受光素子112a、112bでの受光量に差が生じる。このため、トラッキングエラー信号はゼロにならず、トラッキング制御が働き、レーザービームが案内溝の中心に対してずれた状態でトラッキングが安定することになる。図4は、上記プッシュプル法を用いたときのディスク傾きとトラッキングオフセット量を測定したものである。図4に示すように、ディスク傾きが大きいほど、トラッキングオフセット量は大きくなる。

【0010】近年の高密度化への流れは目覚ましく、更なる記録トラックの狭小化が検討されている。この中で、記録時において、記録すべきトラックに隣接するトラックへはみだして記録してしまう所謂クロスライトが、高密度記録をすすめるうえで問題となる。上記プッシュプル法を用いた場合、光ディスクがレーザービームの光軸に対し記録トラックに垂直な方向に傾いた場合、トラッキングにオフセットが生じ、クロスライト発生の原因となる。

【0011】また、光ディスクがレーザービームの光軸に対し傾いた場合、光ディスク上のレーザービームの実効パワー密度が低下し、記録の際には所望の記録マークが形成できず、再生の際には所望の信号対雑音比が得られないという問題がある。

【0012】さらに、光ディスクがレーザービームの光軸に対し傾いた場合、光ディスク上のレーザービームの強度分布が変化し、再生の際には所望の解像度が得られないという問題がある。

【0013】本発明の目的は、光ディスクがレーザービームの光軸に対し記録トラックに垂直な方向に傾いても、記録トラックの中心位置に所望の記録マークを形成出来、再生の際には所望の信号対雑音比が得られ、解像度の変化に対処する光情報記録再生装置を提供すること

にある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために本発明による光情報記録再生装置では、レーザービームの光軸に対する上記光情報媒体の記録トラックに垂直な方向の傾きの大きさを検出して該傾きの大きさに応じたレベルの信号を出力する傾き信号発生手段を具備し、この傾き信号をトラッキングオフセットの補正に用いる。すなわち、上記光情報媒体により反射された上記レーザー光を受光する少なくとも記録トラックに対称に配置される2つの受光素子からなる2分割光検出手段を具備し、該2つの受光素子から出力される夫々の受光量に応じたレベルの光量出力信号のどちらか一方に上記傾き信号を加算し、これと傾き信号が加算されない光量出力信号の差をトラッキングエラー信号として生成する。これにより、トラッキングオフセットの補正が達成される。

【0015】さらに本発明による光情報記録再生装置では、記録トラックに垂直な方向の傾きと水平な方向の傾きをそれぞれ検出して光情報媒体の総傾きを検出して、該総傾きの大きさに応じた信号を出力する総傾き信号発生手段を具備し、記録及び再生パワーの両方、あるいは何れか一方を、該総傾き信号の大きさに応じて変化させる。これにより、所望の記録マークを形成でき、所望の信号対雑音比が得られる。

【0016】さらに本発明による光情報記録再生装置では、上記傾き信号に応じて、波形等化器の定数を変化させる。これにより、再生時の解像度の変化に対処する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を実施の形態を、図面を用いて説明する。

【0018】図1は本発明の第一の実施形態で用いられる光情報記録装置のブロック図である。本実施の形態においては、相変化型光ディスク装置に代表されるような、情報に応じてレーザービームの強度を変動して記録を行なう、光情報記録再生装置を用いた。

【0019】光ディスク201が該光情報記録装置に挿入され、装着されると、コントロール1が感知し、スピンドルモータ202を所定の速度で回転させる。同時にレーザーダイオード101からレーザ光が発するようにレーザ駆動回路2に命令を送る。レーザダイオード101から発せられたレーザ光はコリメートレンズ102により平行光束とされ、第一のビームスプリッタ103に入射し、パワーモニタ用光検出器104に導かれる光束と反射ミラー105に導かれる光束と分離される。光検出器104において検出されるレーザー光強度信号はパワー監視回路3に入力され、適正な強度でレーザー光が発せられるようレーザ駆動回路2が制御される。反射ミラー105により方向を変更された光束は対物レンズ106によりディスク201上に集光される。記録の際に

10

20

30

40

50

は、集光されるレーザービームは、情報に応じてその強度が変調される。

【0020】光ディスク201に集光された光束は、光ディスク201により反射され、再び対物レンズ106を通った後、反射ミラー105により方向を変更され第一のビームスプリッタ103に入射し、第2のビームスプリッタ107に導かれ、第1の集光レンズ108に導かれる光束と第3のビームスプリッタ110に導かれる光束に分離される。第1の集光レンズ108に導かれた光束は第2の光検出器109に集光され、フォーカスサーボ回路4に入力され、レーザー光ビームが光ディスク201に焦点深度の範囲内で集光するようにフォーカスアクチュエータ5によりフォーカス制御が行われる。

【0021】第3のビームスプリッタ110に導かれた光束は第2の集光レンズ111へ導かれる光束と、第3の集光レンズ113へ導かれる光束に分離される。

【0022】再生の際には、第3の集光レンズ113へ導かれた光束は、第3の光検出器114に集光され、強度に応じた電気信号に変換された後、プリアンプ11により増幅され、再生信号処理回路にて等化、2値化等をされ、光ディスクに記録された情報を出力する。

【0023】本実施の形態による光ディスク装置は、光ディスクのレーザービームの光軸に対する記録トラックに垂直な方向の傾きを検出し、その傾きの大きさに応じたディスク傾き信号を出力する傾き信号発生手段を有する。光ディスクのレーザーの光軸に対する傾きを検出する手段は、例えばレーザーディスク装置等に用いられているチルトセンサーを用いる。該チルトセンサーはレーザーダイオードと位置検出素子からなり、レーザーダイオードから発光された光を光ディスクに照射し、その反射光の戻り位置を位置検出素子により認識して、これにより光ディスクの傾きを検出するものである。本実施の形態はこの傾き信号を利用して、光ディスクの傾きによるトラッキングオフセットを補正するものである。

【0024】第2の集光レンズ111へ導かれた光束は、受光素子112a、112bからなる光検出器112に集光され、その強度を電気信号に変換される。2分割された光検出器の一方、本実施形態では112bからの出力信号と上記ディスク傾き信号は、加算器7により加算され、出力される。該出力された信号は受光素子112aからの出力との差分をとられ、この差分信号がトラッキングサーボに入力され、トラッキングアクチュエータ10によりトラッキング制御が行われる。

【0025】上記のように、本実施形態では、傾き信号をトラッキングオフセット補正用信号として利用するので、光ディスク上に集光されるレーザービームは、光ディスクに予め形成された記録トラックの中心を正確なトレースが達成される。これにより、記録時におけるクロスライトを低減することができる。

【0026】図2は、本発明による光情報記録再生装置

の第2の実施形態を示すブロック図である。図2において、図1に対応する部分は同一符号を付けて説明を省略する。本実施の形態では、第1の実施形態における傾き信号発生回路6は記録トラックに垂直及び平行な方向の傾きの大きさを独立に検出し、それぞれの大きさに応じた垂直及び水平傾き信号を発生するものであり、該垂直傾き信号は第一実施の形態と同様にトラッキングオフセットの補正に用いる。該垂直傾き及び水平傾き信号は総傾き信号発生回路13に入力され、二乗和をとられ、総傾き信号が出力される。この総傾き信号をレーザー駆動回路2に入力し、レーザーダイオード1から発光するレーザー光の強度を制御する。光ディスクがレーザービームの光軸に対し傾いた場合、光ディスク上のレーザービームの実効パワー密度が低下する。

【0027】このため、記録時には十分に光ディスクの記録膜を昇温することができないが、本実施の形態においては総傾き信号によりレーザーダイオード101から発光するレーザー光の強度を最適値に制御するので、所望の記録マークを形成することが出来る。また再生時には、光ディスク上のレーザービームの実効パワー密度が低下することによる信号対雑音比の劣化を抑制することが出来る。また本実施の形態において、記録に用いるレーザー光をパルス状に発光させる場合は、そのピークパワー、ボトムパワー、パルス幅のうち少なくとも一つを総傾き信号の大きさに応じて変化させることにより、光ディスクに与えられる実効パワーを最適に制御できる。

【0028】第1、第2の実施の形態では、相変化型光ディスクを用いた装置を例に挙げ説明したが、光磁気ディスクや、一回だけ書き換え可能な所謂ライトワンス型光ディスクを用いた装置にも、第1、第2の実施の形態を適用できる。

【0029】図3は、本発明による光情報記録再生装置の第3の実施の形態を示すブロック図である。図3において、14は磁気ヘッド駆動回路であり、15は磁気ヘッドである。図1に対応する部分は同一符号を付けて説明を省略する。図3に示す光情報記録再生装置を用いて情報を記録する際には、コントローラ1から情報に応じた信号が磁気ヘッド駆動回路14に入力され、磁気ヘッド15に巻回されたコイルに、磁気ヘッド駆動回路14から信号に応じた電流が供給され、磁気ヘッド15から信号に応じて極性が反転される磁界が光磁気ディスクに印加される。同時に、レーザー駆動回路2により、上記信号に同期した一定周期のパルス状の信号がレーザー101に入力され、パルス状のレーザー光が発光される。

【0030】この際、総傾き信号発生回路13から出力される総傾き信号をレーザー駆動回路2に入力し、レーザーダイオード101から発光するパルス状のレーザー光のピークパワー、ボトムパワー、パルス幅、照射タイミングのうち少なくとも何れか一つを制御する。光ディスクがレーザービームの光軸に対し傾いた場合、光ディス

ク上のレーザービームの実効パワー密度が低下する。このため、記録時には十分に光ディスクの記録膜を昇温することができないが、本実施の形態においては総傾き信号によりレーザーダイオード101から発光するレーザー光の強度を最適値に制御するので、所望の記録マークを形成することが出来る。また、光ディスク上のレーザービームの実効パワー密度が低下することが原因となる記録磁界とパルス状レーザー光の印加タイミングのずれを補正するので、所望の記録マークを形成することが出来る。また再生の際には、傾き信号発生回路6からの傾き信号を、再生信号処理回路12における図示しない再生信号を等化する波形等化器に入力し、該波形等化器の定数を、総傾き信号の大きさに応じて変化させる。ここで、波形等化器の定数を変化させる意味を説明する。近年光磁気ディスクでは、再生レーザー光のスポット径よりも小さい記録マークを再生する、磁気超解像と呼ばれる技術が多数提案されている。

【0031】この技術は光磁気ディスクに少なくとも記録用磁性膜と再生用磁性膜を設け、レーザー光によるディスク上の温度がスポット内において異なることを利用して、限定された温度領域でのみ記録磁性膜の磁化が再生層に転写し、該温度領域に相当しない温度領域では記録磁性膜の磁化の向きや大きさによらず、再生用磁性膜の磁化が一方向を向く磁気的なマスクを形成するように工夫し、解像度を上げたものである。上述のように磁気超解像技術は、解像度を向上させる上で非常に有効かつ優れた手段であるが、その再生原理からわかるように、温度分布によって解像度が変化する。すなわち、光ディスクがレーザービームの光軸に対し傾いた場合、光ディスク上のレーザービームの実効パワー密度や強度分布が変化するので、再生時の解像度が変化する。このとき、第2の実施の形態のように、総傾きに応じて照射するレーザー光強度を変化させて信号対雑音比を改善すると共に、波形等化器の定数を変化させることにより、解像度の変化に対処する。

【0032】第3の実施の形態では、磁気超解像技術を用いた光磁気ディスクを用いる光情報記録再生装置を例に挙げ説明をしたが、通常の光磁気ディスクを用いる装置、相変型光ディスクを用いる装置、ライトワンス型光ディスクをもちいた場合でも、光ディスクがレーザービームの光軸に対し傾いた際、再生分解能が変化する時があるので、上記した全ての光情報記録再生装置について第3の実施の形態が適用できる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、光ディスクがレーザービーム光軸に対し、記録トラックに垂直な方向に傾いても、トラッキングオフセットを抑制することが出来る。このため、記録時に、記録すべき

トラックに隣接するトラックへはみだして記録してしまう所謂クロスライトを抑えることが出来る。

【0034】また、本発明によれば、光ディスクがレーザービーム光軸に対し、記録トラックに垂直な方向に傾いた際の、光ディスクの記録膜面上でのレーザー光の実効強度の低下を抑制出来る。このため、記録時には所望の記録マークを形成することが出来る、再生時には信号対雑音比の低下を抑えることができる。

【0035】さらに本発明によれば、光ディスクがレーザービーム光軸に対し、記録トラックに垂直な方向に傾いた際の、再生時の分解能の変化に対処出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光情報記録再生装置の第1の実施形態を示すブロック図である。

【図2】本発明による光情報記録再生装置の第2の実施形態を示すブロック図である。

【図3】本発明による光情報記録再生装置の第3の実施形態を示すブロック図である。

【図4】プッシュプル法を用いたときの、光ディスクの傾きとトラッキングオフセット量を測定した結果を示す図である。

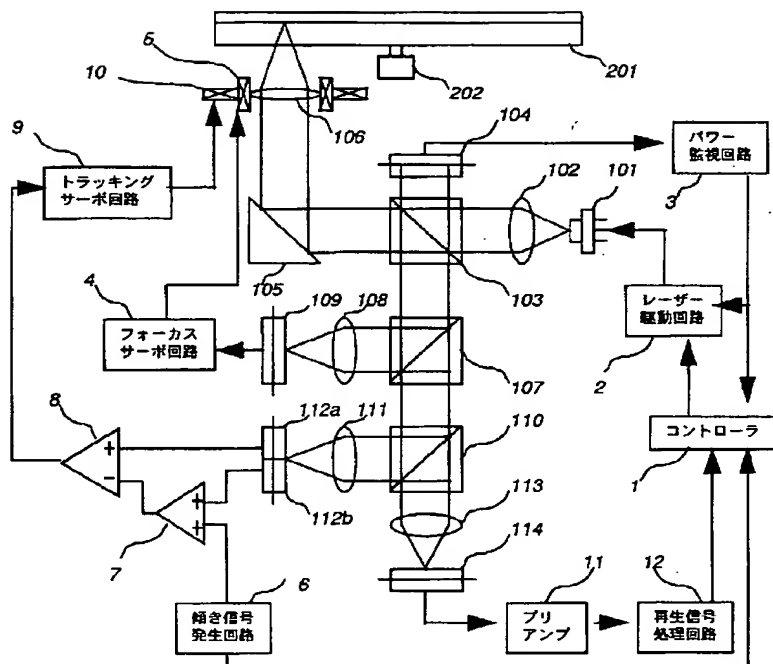
【図5】プッシュプル法を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

- 1 …… コントローラ、
- 2 …… レーザー駆動回路、
- 3 …… パワー監視回路、
- 4 …… フォーカスサーボ回路、
- 5 …… フォーカスアクチュエータ、
- 6 …… 傾き信号発生回路、
- 7 …… 加算器、
- 8 …… 減算器、
- 9 …… トラッキングサーボ回路、
- 10 …… トラッキングアクチュエータ、
- 11 …… ブリアンプ、
- 12 …… 再生信号処理回路、
- 13 …… 総傾き信号発生回路、
- 14 …… 磁気ヘッド駆動回路、
- 15 …… 磁気ヘッド、
- 101 …… レーザーダイオード、
- 102 …… コリメートレンズ、
- 103、107、110 …… ビームスプリット、
- 104、109、114 …… 光検出器、
- 105 …… 反射ミラー、
- 106 …… 対物レンズ、
- 108、111、113 …… 集光レンズ、
- 112 …… 2分割光検出器、
- 112a、112b …… 受光素子。

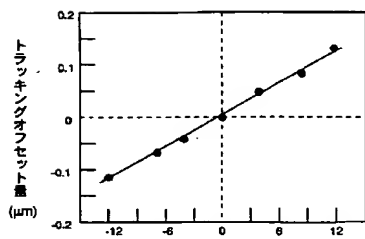
【図 1】

図 1



【図 4】

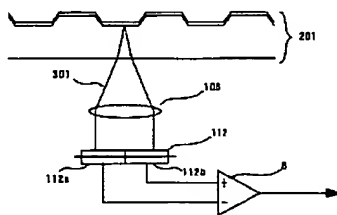
図 4



光ディスク傾き (rad)

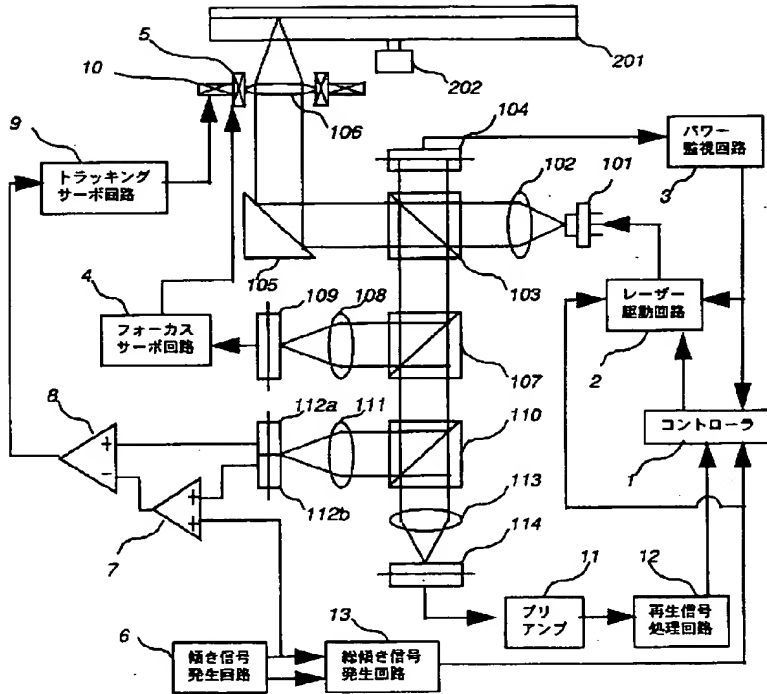
【図 5】

図 5



【図 2】

図 2



【図 3】

図 3

